

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像をフレーム間予測を用いて符号化する動画像符号化方法において、符号化済みの画像データにフレーム番号を付与しておき、これから符号化しようとする画像に対して、複数の任意の符号化済みの画像の線形和を用いて予測を行うと共に、該予測に用いた複数の符号化済みの画像フレーム番号および線形和のための比率も符号化することを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 2】 上限が設定された複数の符号化済み画像を予測に用いる、請求項 1 記載の動画像符号化方法。

【請求項 3】 画像全体を任意の大きさおよび形状の部分に区切った部分画像の線形和を予測に用いる、請求項 1 記載の動画像符号化方法。

【請求項 4】 これから符号化しようとする画像のフレーム番号の近傍のフレーム番号の画像のみを予測に用いる、請求項 1 記載の動画像符号化方法。

【請求項 5】 フィールド単位の識別子がフレーム番号に付加されている、請求項 1 から 4 のいずれかの 1 項記載の動画像符号化方法。

【請求項 6】 請求項 1 から 5 のいずれかの 1 項記載の動画像符号化方法に対応する動画像復号方法において、これから復号しようとする画像に対して予測に用いられた画像のフレーム番号および線形和のための比率を知ることにより、予測を行うことを特徴とする動画像復号方法。

【請求項 7】 上限が設定されている複数の符号化済みの画像を予測に用いる、請求項 6 記載の動画像復号方法。

【請求項 8】 画像全体の任意の大きさおよび形状の部分に区切った部分画像の線形和を予測に用いる、請求項 6 記載の動画像復号方法。

【請求項 9】 これから符号化しようとする画像フレーム番号の近傍フレーム番号の画像のみを予測に用いる、請求項 6 記載の動画像復号方法。

【請求項 10】 フィールド単位の識別子がフレーム番号に付加されている請求項 6 から 9 のいずれかの 1 項記載の動画像復号方法。

【請求項 11】 参照フレーム番号が付与された、符号化された参照画像を記憶しているフレーム番号・符号化画像メモリと、参照フレーム番号を前記フレーム番号・符号化画像メモリに引き渡し、対応する前記参照画像を得、その中から予測効率の最も良い予測画像を生成し、または画像全体を任意の大きさおよび形状の部分に区切り、その部分毎に参照画像データと参照フレーム番号を決定して予測画像を生成し、さらに前記参照フレーム番号と線形和のための比率を出力する符号化用予測画像生成手段と、前記参照フレーム番号と線形和のための比率をそれぞれ符号化し、参照フレーム番号データおよび線形和比率デ

ータとして出力する符号化用参照フレーム番号取得手段および符号化用線形和比率取得手段を有する符号化器。

【請求項 12】 請求項 11 に対応する復号器であって、

前記符号化器中のフレーム番号・符号化画像メモリと同じ、参照フレームが付与された参照画像を記憶しているフレーム番号・符号化画像メモリと、それぞれ前記参照フレーム番号データおよび線形和比率データから参照フレーム番号および線形和のための比率を出力する復号用参照フレーム番号取得手段および復号用線形和比率取得手段と、

該参照フレーム番号と線形和のための比率を入力し、該参照フレーム番号を前記フレーム番号・符号化画像メモリに引き渡し、対応する参照画像を受け取り、前記符号化用予測画像生成手段と同様にして予測画像を生成し、出力する復号用予測画像生成手段を有する復号器。

【請求項 13】 参照フレーム番号を、参照フレーム番号が付与された、符号化された参照画像を記憶しているフレーム番号・符号化画像メモリに引き渡し、対応する前記参照画像を得、その中から予測効率の最もよい予測画像を生成し、または画像全体を任意の大きさおよび形状の部分に区切り、その部分毎に参照画像データと参照フレーム番号を決定して予測画像を生成し、さらに前記参照フレーム番号と線形和のための比率を出力する符号化用予測画像生成処理と、

前記参照フレーム番号と線形和のための比率をそれぞれ符号化し、参照フレーム番号データ、線形和比率データとして出力する符号化用参照フレーム番号取得処理および符号化用線形和比率取得処理と、

入力画像を前記予測画像と比較し、予測誤差画像を生成する予測処理と、

前記予測誤差画像を符号化し、符号化データとして出力する予測誤差符号化処理と、

前記符号化データ、前記参照フレーム番号データ、前記線形和比率データを多重化し、多重化符号化データとして出力する多重化処理をコンピュータに実行させるための動画像符号化プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 14】 請求項 13 に対応する動画像復号プログラムを記録した記録媒体であって、

前記多重化符号化データを前記符号化データ、前記参照フレーム番号データ、前記線形和比率データに分離する分離処理と、

前記符号化データを復号し、予測誤差画像に変換する予測誤差復号処理と、

前記参照フレーム番号データ、前記線形和比率データをそれぞれ復号し、参照フレーム番号および線形和のための比率を出力する復号用参照フレーム番号取得処理および復号用線形和比率取得処理と、

該参照フレーム番号と線形和のための比率を前記符号化器中のフレーム番号・符号化画像メモリと同じ、参照フ

フレーム番号が付与された参照画像を記憶しているフレーム番号・符号化画像メモリに引き渡し、対応する参照画像を受け取り、前記符号化用予測画像生成処理と同様にして予測画像を生成し、出力する復号用予測画像生成処理と、
前記予測誤差画像に前記予測画像を加算し、復号画像として出力する予測画像加算処理をコンピュータに実行させるための動画像復号プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は動画像をフレーム間予測を用いて符号化する動画像符号化方法および復号方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の方法として特願平 9 - 1 8 7 2 5 がある、この技術では、予測効率のよい任意の複数の画像の線形和で予測が行われていた。例えば図 4 の第 3 フレームは、第 1 フレームと第 4 フレームとの線形和で混合した画像で予測を行うことが可能であり、第 6 フレームも同様に第 4、第 7 フレームとの線形和で混合した画像で予測を行うことが可能である。しかしながら、従来の方法では予測を行う際の複数の画像の線形和の比率は予め決定されている。これは、フレーム間の距離などで線形和の比率を決定しているの、第 3 フレームを第 1、第 4 フレームを用いて線形和の比率が $a : b$ になるように予測を行えば、第 6 フレームも同様に第 4、第 7 フレームを用いると、線形和の比率が $a : b$ になるように予測される。

【0003】したがって、アニメーション映像などでよく見られる。複数のフレーム画像を重ね合わせて中間フレームを補間するフレーム M I X 処理が行われている動画像は、線形和の比率が距離とは関係なく定まっていたり、比率が様々に変化するので、従来の予測方法でフレーム M I X 処理が行われている動画像を予測する場合、予測効率が低下してしまう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】フレーム M I X 処理が行われている動画像は、線形和の比率が距離とは関係なく定まっていたり、線形和の比率が様々に変化しているので、従来の予測方法では、予測効率が低下する問題があった。

【0005】本発明の目的は、上記の問題点を解決し、従来よりも予測効率のよい動画像符号化方法、動画像復号化方法、符号化器および復号器を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、符号化済みの画像データにフレーム番号を付与しておき、これから符号化しようとする画像に対して、複数の任意の符号化済みの画像の線形和を用いて予

測を行う共に、予測に用いた符号済みの画像のフレーム番号および線形和のための比率も符号化する。

【0007】また、本発明の動画像復号方法は、これから復号しようとする画像に対して予測に用いられた画像のフレーム番号および線形和のために比率を知ることにより、予測を行う。

【0008】本発明の符号化器は、参照フレーム番号が付与された、符号化された参照画像を記憶しているフレーム番号・符号化画像メモリと、参照フレーム番号を前記フレーム番号・符号化画像メモリに引き渡し、対応する前記参照画像を得、その中から予測効果の最もよい予測画像を生成し、または画像全体の任意の大きさおよび形状の部分に区切り、その部分毎に参照画像データと参照フレーム番号を決定して予測画像を生成し、さらに前記参照フレーム番号と線形和のための比率を出力する符号化用予測画像生成手段と、前記参照フレーム番号および線形和のための比率をそれぞれ符号化し、参照フレーム番号データおよび線形和比率データとして出力する符号化参照フレーム番号取得手段および符号化用線形和比率取得手段を有する。

【0009】また、本発明の復号器は、前記符号化器中のフレーム番号・符号化画像メモリと同じ、参照フレーム番号が付与された参照画像を記憶しているフレーム番号・符号化画像メモリと、前記参照フレーム番号データおよび線形和比率データから、参照フレーム番号および線形和のための比率を出力する復号用参照フレーム番号取得手段および復号用線形和比率取得手段と、該参照フレーム番号を前記フレーム番号・符号化画像メモリに引き渡し、対応する参照画像を受け取り、前記符号化用予測画像生成手段と同様にして予測画像を生成し、出力する復号用予測画像生成手段を有する。

【0010】フレーム間予測時に参照するフレーム番号および線形和のための比率を符号化データに埋め込むことにより、線形和のための比率がフレーム間の距離とは無関係に定まっていたり、様々に変化する場合でも予測効率のよい予測画像を生成することが可能である。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0012】図 1 (1), (2) それぞれは本発明の一実施形態の符号器と復号器のブロック図である。

【0013】符号化器は予測処理部 2 と符号化用予測画像生成部 3 とフレーム番号・符号化画像メモリ 5 と符号化用参照フレーム番号取得部 1 3 と符号化用線形和比率取得部 1 4 と予測誤差符号化部 1 1 と多重化処理部 1 7 で構成されている。

【0014】復号器は分離処理部 2 1 と予測誤差復号部 2 5 と復号用参照フレーム番号取得部 2 7 と復号用線形和比率取得部 2 8 と予測画像加算処理部 3 1 と復号用予測画像生成部 3 2 とフレーム番号・符号化画像メモリ 3

4で構成されている。

【0015】フレーム番号・符号化画像メモリ5には参照フレーム番号が付与された、符号化された参照画像が記憶され、フレーム番号・符号化画像メモリ34には参照フレーム番号が付与され、フレーム番号・符号化画像メモリ5に記憶されている参照画像と同じ参照画像が記憶されている。

【0016】次に、本実施形態の動作を図2(1)、(2)を参照して説明する。

【0017】入力画像1は予測処理部2に入力され(ステップ41)、予測画像4と比較されて予測誤差画像8が出力される。符号化用予測画像生成部3は、フレーム番号・符号化画像メモリ5に複数の参照フレーム番号6を引き渡し、それに対応した複数の参照画像データ7を得る(ステップ42)。符号化用予測画像生成部3では、複数の参照画像データ7を適切な比率で線形和に混合して予測画像4を生成する(ステップ43)。この時、予測画像として参照するフレームをこれから符号化するフレームから $[-N, +M]$ フレームの範囲に制限することにより、予測に必要な画像を記憶しておくフレーム数を $N+M+1$ フレームに制限することも可能である。この制限がない場合には、過去に符号化した画像をすべて蓄えておく必要がある。

【0018】また、動画画像が現行のテレビジョン信号のようなインタレース信号で、1フレームの画像が飛び越し操作により2フィールドの画像から成り立っている場合に、参照フレーム番号をフレームだけでなくフィールドの識別子を用いて、フィールド単位につけることにより、フィールド単位の予測も可能となる。

【0019】例えば図3で示すように、第3のフレームの予測には、第1、第4フレームを用いて、線形和の比率が $a:b$ になるような予測画像を生成し、第6フレームの予測には、第4、第7フレームを用いて、線形和の比率が $a':b'$ となるように予測画像を生成することができる。以上のような符号化対象に対して相対的に同じ位置にある複数の画像を予測に用いる場合でも、異なる比率で混合することができる。

【0020】あるいは符号化用予測画像生成部3では、画像全体を任意の大きさおよび形状の部分に区切り、その部分毎に予測に用いる複数の参照画像データと参照フレーム番号およびそれらの線形和のための比率を決定してもよい。符号化用予測画像生成部3からは予測画像4の他に、選択された参照フレーム番号9と線形和のための比率10がそれぞれ、符号化用参照フレーム番号取得部13と符号化用線形和比率取得部14に出力される。予測画像4は予測処理部2において入力画像を1と比較され、予測誤差画像8が生成、出力される(ステップ44)。符号化用参照フレーム番号取得部13と符号化用線形和比率取得部14は、参照フレーム番号9と線形和のための比率10をそれぞれ符号化し、参照フレーム番

号データ15と線形和比率データ16として出力する

(ステップ46)。予測誤差画像8は予測誤差符号化部11において符号化され、符号化データ12として出力される(ステップ45)。このとき、予測誤差がない場合は、符号化データ12は出力しない。符号化データ12と参照フレーム番号データ15および線形和比率データ16は多重化処理部17において多重化され、多重化符号化データ18として符号化器より出力される(ステップ49)。なお、ステップ43~46は実際に並列して行われる。

【0021】復号器では、入力された多重化符号化データ18が分離処理部21において、符号化データ22と参照フレーム番号データ23および線形和比率データ24に分離される(ステップ51, 52)。符号化データ22は予測誤差復号部25において、復号され予測誤差画像26に変換される(ステップ53)。このとき、符号化データ22が入力されていないときは、予測誤差画像26は生成しない。参照フレーム番号データ23および線形和比率データ24はそれぞれ復号用参照フレーム番号取得部27と復号用線形和比率取得部28に入力され、各々復号されて、参照フレーム番号29と線形和のための比率30が出力される(ステップ53)。参照フレーム番号29と線形和のための比率30は、復号用予測画像生成部32に入力され、画像中の区分毎に参照フレーム番号35をフレーム番号・符号化画像メモリ34に対して指定し、参照画像データ36を受け取る。復号用予測画像生成部32では符号化用予測画像生成部3と同様にして予測画像33が生成され、予測画像加算処理部31に出力される(ステップ54)。予測画像加算処理部31では、予測誤差画像26に予測画像33が加算され、復号画像37が出力される(ステップ55)。予測誤差画像26が生成されていないときは、予測画像33を出力する。

【0022】また、フレーム内挿のように元々予測誤差を送らず、前後の画像フレームから中間フレームを補間する処理の場合は、本実施形態において符号化用参照フレーム番号取得部13および符号化用線形和比率取得部14、復号用参照フレーム番号取得部27、復号用線形和比率取得部28、復号用予測画像生成部32、フレーム番号・符号化画像メモリ34のみがあればよい。すなわち補間画像を生成するための複数の参照フレーム番号と、それらを線形和にするための比率を決定し、その情報を符号化用参照フレーム番号取得部13と符号化用線形和比率取得部14とで符号化する。復号用予測画像生成部32では、その情報を用いてフレーム番号・符号化画像メモリ34の参照画像から補間画像を生成し、出力すればよい。

【0023】なお、以上説明したような符号化器の処理は動画画像符号化プログラムとして、CD-ROM, F D, 半導体メモリなどの記録媒体に記録しておき、コン

コンピュータが記録媒体から動画プログラムを読み出して実行するようにしてもよい。復号器の処理も同様である。

【 0 0 2 4 】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、フレーム間予測時に参照するフレーム番号および線形和のための比率を符号化データに埋め込むことにより、線形和のための比率がフレーム間の距離とは無関係に定まっていたり、様々に変化する場合でも予測効率のよい予測画像を生成することが可能であり、その結果、符号化における

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態の符号化器と復号器のブロック図である。

【図 2】図 1 の符号化器と復号器における符号化と復号の処理を示す流れ図である。

【図 3】本発明の方法の符号化順序と参照画像の例を示す図である。

【図 4】従来の方法の符号化順序と参照画像の例を示す図である。

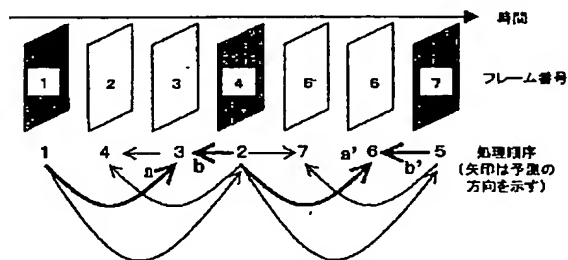
20

【符号の説明】

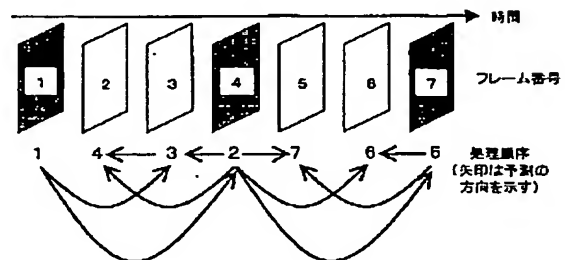
- 1 入力画像
- 2 予測処理部
- 3 符号化用予測画像生成部
- 4 予測画像
- 5 フレーム番号・符号化画像メモリ
- 6 参照フレーム番号
- 7 参照画像データ
- 8 予測誤差画像

- 9 参照フレーム番号
- 10 線形和のための比率
- 11 予測誤差符号化部
- 12 符号化データ
- 13 符号化用参照フレーム番号取得部
- 14 符号化用線形和比率取得部
- 15 参照フレーム番号データ
- 16 線形和比率データ
- 17 多重化処理部
- 18 多重化符号化データ
- 21 分離処理部
- 22 符号化データ
- 23 参照フレーム番号データ
- 24 線形和比率データ
- 25 予測誤差復号部
- 26 予測誤差画像
- 27 復号用参照フレーム番号取得部
- 28 復号用線形和比率取得部
- 29 参照フレーム番号
- 30 線形和のための比率
- 31 予測画像加算処理部
- 32 復号用予測画像生成部
- 33 予測画像
- 34 フレーム番号・符号化画像メモリ
- 35 参照フレーム番号
- 36 参照画像データ
- 37 復号画像
- 41～47, 51～55 ステップ

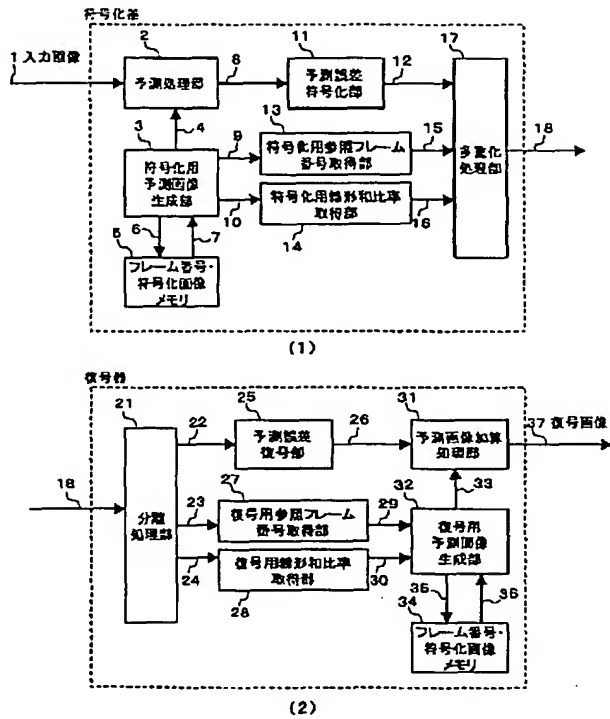
【図 3】



【図 4】



【図 1】



【図 2】

